

ТЫСЯЧИ ЛЕТ ЧЕЛОВЕК ГЛЯДИТ НА ЛУНУ, НО ПО ПРИХОТИ ГРАВИТАЦИИ ВИДИТ ЛИШЬ ОДНУ ЕЕ СТОРОНУ. ВО ВСЕ ВЕКА УЧЕНЫЕ МУЖИ СТРОИЛИ ГИПОТЕЗЫ, А ФАНТАСТЫ ДО ПОСЛЕДНЕГО ВРЕМЕНИ РИСОВАЛИ ЯРКИЕ КАРТИНЫ ИЗ ЖИЗНИ "СЕЛЕНИТОВ". НО КАК ТОЛЬКО В РУКАХ ОКАЗАЛСЯ ПОДХОДЯЩИЙ ИНСТРУМЕНТ, ЧЕЛОВЕЧЕСТВО НЕ ПРЕМИНУЛО ВЗГЛЯНУТЬ НА "ТЕМНУЮ СТОРОНУ" ЛУНЫ

Темная сторона Луны

Текст: Игорь Афанасьев, Дмитрий Воронцов

Первые попытки фотографирования Селены, как и вообще все первые космические миссии, носили ярко выраженный характер "космической гонки" между США и СССР. В августе-сентябре 1958 года американцы первыми попытались отснять поверхность Луны с близкого расстояния, отправив в космос первые маленькие и несовершенные зонды Pioneer. Увы, из-за неполадок ракет-носителей ни один из этих аппаратов не вышел на расчетную траекторию. Тем не менее, надо полагать, именно информация о подготовке американских миссий послужила мощным стимулом для С.П. Королева и его соратников.

ТРИУМФ

Спустя два года после триумфа первого спутника, утром 4 октября 1959 года в Советском Союзе был произведен запуск автоматической межпланетной станции (АМС) "Луна-3" ("изделие Е-2А"). Примерно через трое суток, 7 октября, в промежутке между 6:30 и 7:10 по московскому времени станция выполнила фотографирование невидимой стороны Луны и передала снимки по телевизионному каналу на Землю. Все причастные к этому событию смогли внести в свой актив очередную "несомненную победу в космосе": Со-



смотрите видео на сайте
<http://popmech.ru/blogs/video/821>

“Луна-3”: наш посланник к ночному светилу

СТРЕМИТЕЛЬНАЯ ФОТОСЕССИЯ

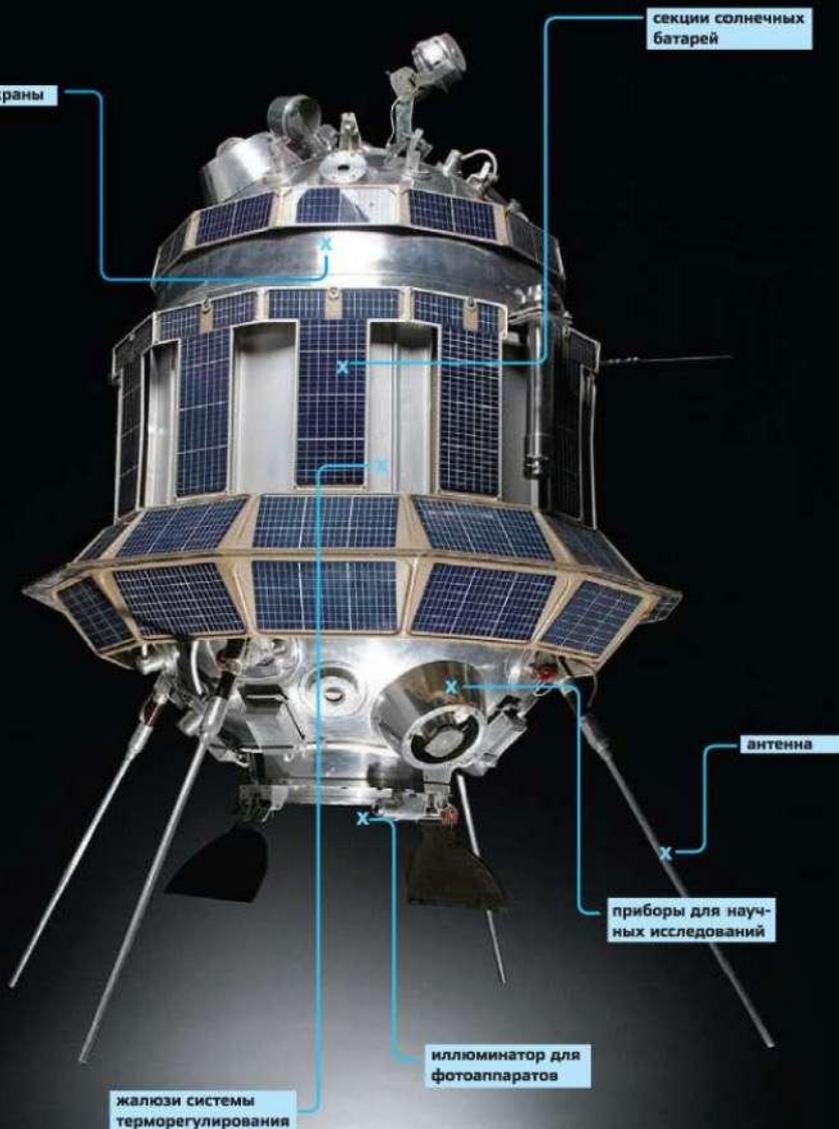
Передача основной информации с АМС была осуществлена на первом же витке траектории, сразу после фотографирования. После окончания съемки система ориентации сообщила станции упорядоченное вращение, а затем была отключена. За счет вращения облегчалась работа системы обеспечения теплового режима.

Специалисты предполагали получить с “Луны-3” дополнительные данные. Однако вскоре после передачи первых кадров прием информации со станции прекратился. Было высказано предположение, что в АМС попал микрометеорит. Но вероятнее, просто разрядились аккумуляторы во время передачи снимков на Землю.

СНАРУЖИ И ВНУТРИ

АМС “Луна-3” массой 278,5 кг представляла собой герметичный контейнер диаметром 1,2 м и длиной 1,3 м (без антенн). Внутри корпуса размещались элементы телефотоаппаратуры, аккумуляторы системы электрообеспечения, различные датчики. **Радиотехнический комплекс** обеспечивал измерение параметров движения станции, передачу на Землю телевизионной и научной телеметрической информации, а также прием управляющих команд. Часть систем располагалась снаружи корпуса станции. Управление бортовой аппаратурой производилось как по радиолинии с Земли, так и от запрограммированных бортовых устройств. **Станция имела автоматическую систему** терморегулирования, открывающую жалюзи и сбрасывающую избытки тепла в космос, когда температура внутри станции поднималась выше +25°C. При снижении температуры жалюзи закрывались.

Бортовая аппаратура запитывалась электроэнергией от аккумуляторов и солнечных батарей, расположенных на корпусе станции.



ПАРАМЕТРЫ ОРБИТЫ ■ Наклонение эллиптической орбиты: 75° ■ Период обращения: 22 300 мин ■ Апогей: 480 000 км ■ Перигей: 40 000 км ■ Максимальное приближение к Луне: 6200 км

ветский Союз в шестой раз опередил Соединенные Штаты, запустив вслед за первым спутником, первым животным в космосе, первой тяжелой автоматической лабораторией на орбите, первой искусственной планетой и первым попаданием в соседнее небесное тело первый объект, который смог сфотографировать сторону нашего естественного спутника, навсегда скрытую от прямого человеческого взора. Между тем успех "Луны-3" был далеко не только пропагандистским. За ним стояли основательные научные и инженерные разработки в таких областях, как баллистика космических аппаратов, системы управления, оптика, телекоммуникации, не говоря уже о ракетной технике.

СПЛАНИРОВАННОЕ ЧУДО

Несомненно, сложнейшей задачей был расчет траектории полета. Поскольку фотографирование лунной поверхности предполагалось выполнить при пассивном баллистическом

пролете (средства активной коррекции траектории тогда еще не были освоены), расчет и последующая реализация траектории должны были вестись с высочайшей точностью. На выбор схемы полета влияло множество факторов. Среди них основными были требования необходимой ориентации, освещенности и удаления от лунной поверхности в момент съемки, энергетические возможности ракеты-носителя и географическое положение места старта. Кроме того, форма траектории должна была обеспечить "сброс" информации в момент, когда станция находилась на малом расстоянии от Земли: требовалось в минимально возможный промежуток времени получить с территории Советского Союза максимальный объем информации.

Схема полета предусматривала облет Луны по сильно вытянутой эллиптической траектории, апогей которой находился вблизи границы сферы действия Земли. Если бы не прини-

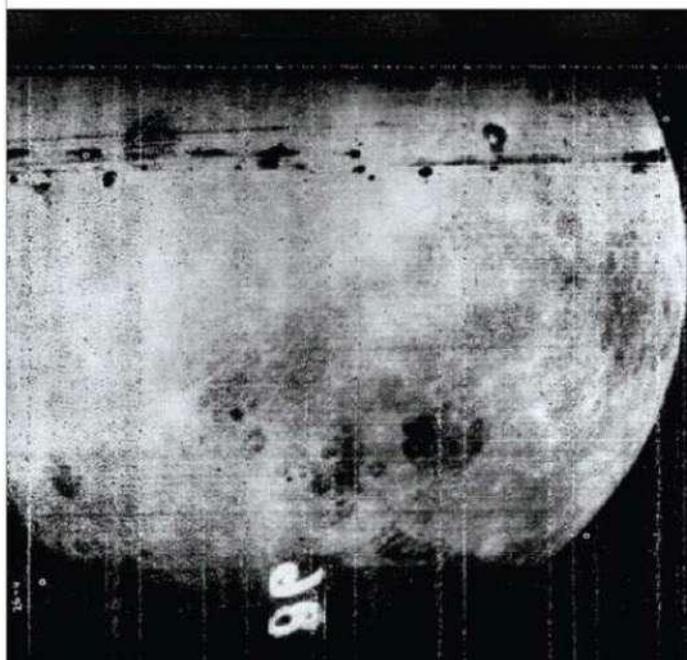
малось никаких дополнительных мер, станция вернулась бы к Земле и сгорела в атмосфере уже при завершении первого витка и сколько-нибудь длительные исследования пространства между Луной и Землей стали бы невозможны. Дело в том, что, хотя ракета почти сообщала "Луне-3" вторую космическую скорость по величине (примерно 11,14–11,15 км/с), направление вектора было далеко от горизонтального. В результате без учета внешних возмущений от Луны и Солнца и получалась незамкнутая эллиптическая траектория. Эта неприятность была обусловлена тем, что разрабатываемая ракета-носитель при старте с территории СССР не могла придать АМС вторую космическую скорость для полета к Луне, расположив вектор строго по горизонтали. Кстати, дополнительной неприятностью была ограниченная масса полезного груза: слишком велики были гравитационные потери при прямой схеме разгона.

Хорошие вести из Крыма

Успешное фотографирование Луны было несомненным триумфом, несмотря на быструю потерю автоматической межпланетной станции

Первые изображения обратной стороны Луны принимались временным пунктом измерения и управления в Крыму на горе Кошка вблизи Симеиза. Резервный пункт располагался на Камчатке. Как известно, сразу после запуска "Луны-3" руководители советской космической программы С.П. Королёв и М.В. Келдыш, главный конструктор комплекса "Енисей" И.Л. Валик и их

соратники и помощники отправились в Симеиз в ожидании первых результатов. Часы тянулись очень напряженно. По воспоминаниям очевидцев, когда на экранах мониторов появилось пятно – снимок Луны, сделанный с Земли и впечатанный на бортовую фотопленку в качестве теста, – у всех присутствующих вырвался вздох облегчения!



ГРАВИТАЦИОННЫЙ МАНЕВР

Траектория была рассчитана так, чтобы в некоторый момент зонд попал в сферу действия лунной гравитации и изменил орбиту

ЛУННЫЙ "ЗЕНИТ"

Фотоаппарат АФА-Е1, ставший частью фототелевизионной системы "Енисей", был изготовлен на Красногорском механическом заводе



Положение мог бы поправить старт к Луне с промежуточной орбиты спутника Земли. Но он требовал двукратного включения двигателя последней ступени. Увы, такой возможности у советских ракетчиков еще не было. В 1959 году красивое решение нашли баллистики, предложившие “подкорректировать” траекторию с помощью... самой Луны – за счет ее гравитационного поля. Траектория была рассчитана так, чтобы в некоторый момент, когда станция двигалась уже достаточно медленно, на нее “налетела” сфера действия Луны. При этом лунная гравитация существенно меняла орбиту АМС, которая в конечном итоге стала искусственным спутником Земли. Таким образом, в этой миссии впервые был использован гравитационный маневр, в результате выполнения которого “Луна-3” вместо положенной недели просуществовала в космосе полгода, до 20 апреля 1960 года.

ЛУННЫЙ “ЕНИСЕЙ”

Фотографирование Луны производилось в специально выбранный момент. Он не совпадал с точкой наибольшего сближения с Луной: основным требованием было обеспечение ориентации АМС так, чтобы запечатлеть на фотопленке возможно большую часть невидимой стороны нашей небесной соседки в условиях необходимой освещенности. В систему ориентации станции входили оптические и гироскопические датчики, логические электронные устройства и управляющие двигатели. Она была включена по сигналу с Земли в тот момент, когда АМС лежала на линии Луна–Солнце, то есть когда по отношению к “Луна-3” естественный спутник Земли находился в фазе полнолуния.

Система ориентации остановила беспорядочное вращение, которое зонд получил при отделении от последней ступени носителя. Затем датчики нащупали Солнце и сориентировали зонд на светило, соответственно направив объективы фотоаппаратуры на Луну. Съемка велась с выдержками 1/200, 1/400, 1/600 и 1/800 аппаратом с двумя объективами, которые имели фокусные расстояния 200 и 500 мм.

Расстояние от центра Луны при этом составляло 65 200–68 400 км. Кстати, время запуска АМС, траектория полета и время съемки были подобраны с учетом того, чтобы фотографии запечатлели и некоторую часть поверхности нашей спутницы, видимую с Земли. Это было нужно для “привязки” снимков к уже известным лунным объектам. Примерно 70% снятой поверхности приходилось на обратную сторону Луны, а оставшаяся часть представляла собой западный край лунного полушария, наблюдаемого с Земли. Кроме того, наличие фрагментов видимой стороны Луны подтверждало подлинность снимков – во времена холодной войны и безудержной пропаганды это было нелишним.

Для съемок во Всесоюзном научно-исследовательском институте телевизионной техники (ВНИИТ, Ленинград) была создана специальная фототелевизионная аппаратура “Енисей”. Луну снимал пленочный фотоаппарат, экспонированная фотопленка обрабатывалась на борту станции автоматически. Полученные кадры сканировала телекамера, которая могла работать в “медленном” и “быстром” режимах. Последний служил для передачи снимков со станции вблизи Земли (на расстоянии 40 000–50 000 км), первый – на больших удалениях. Для приема сигналов, переданных АМС, служили два типа наземной аппаратуры: “Енисей-I” для “быстрого” и “Енисей-II” для “медленного” режима передачи. Приемные наземные комплексы изготавливались как в стационарном, так и в автомобильном вариантах.

При “быстром” режиме частота строчной развертки составляла 50 Гц, а время передачи полного кадра – 15 с. В “медленном” режиме длительность строки равнялась 1,25 с, а время передачи кадра достигало получаса. Разрешение – примерно 1000 элементов в строке.

Для фотографирования использовалась “трофейная” кинопленка АШ (“американские шарики”) шириной 35 мм, на истории появления которой стоит остановиться отдельно. Как известно, в середине и во второй поло-

вине 1950-х над Советским Союзом стаями летали американские разведывательные аэростаты с фотоаппаратурой. Часть из них была сбита или просто приземлилась на территории нашей страны. Так или иначе, в Академии имени А.Ф. Можайского, с которой сотрудничал ВНИИТ, оказались американская аппаратура и пленка. И когда выяснилось, что ни одна отечественная пленка не отвечает требованиям, предъявляемым к фотографированию Луны, вспомнили о пленке с “шариков”. По воспоминаниям ветеранов тех событий, пленка в тайне от начальства была нарезана, отперфорирована и... применена на “Луна-3”. Так соперник по космической гонке невольно помог советскому триумфу.

Для контроля качества полученных кадров на фотопленку заранее наносились испытательные знаки, часть из которых проявлялась еще на Земле. Другая часть знаков, копии которых хранились на Земле, проявлялась на борту станции.

МОРЯ И ЦИРКИ

По многим причинам качество полученных снимков было посредственным, но оказалось достаточным для понимания морфологии невидимой стороны Луны. В частности, было выявлено, что “темная сторона” более гористая, а “морей” на ней очень мало. Помимо Краевого Моря, Моря Смита, Южного Моря, начинающихся на видимой стороне, а также Моря Мечты, других “водоемов” не выявлено, за исключением поверхностей больших цирков.

Научный результат миссии был важным, но не единственным. Советские ученые и инженеры смогли испытать трехступенчатую ракету-носитель, изучив динамику ее конструкции. Важно и то, что пуск прошел точно в расчетное время, а траекторию полета станции удалось выдержать с высокой точностью. Впервые были проведены сеансы дальней космической связи. Полет “Луны-3” заложил основы советской школы создания межпланетных зондов и ознаменовал ее первый крупный успех.

ИИМ